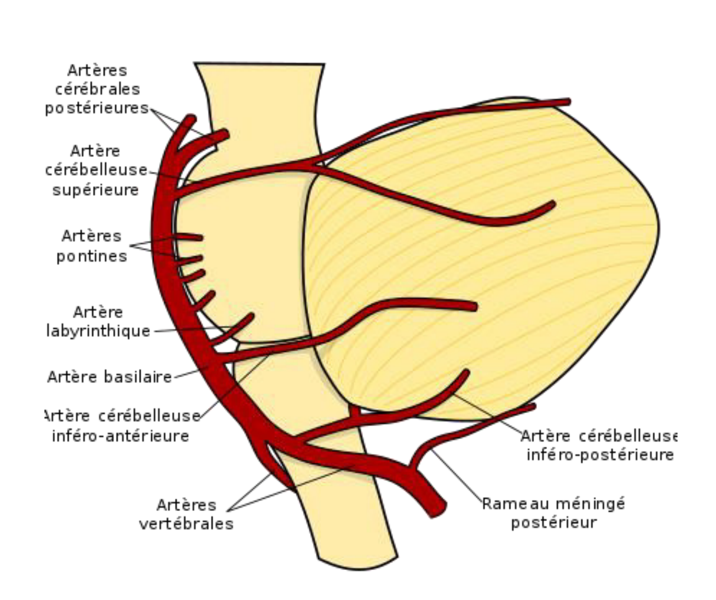
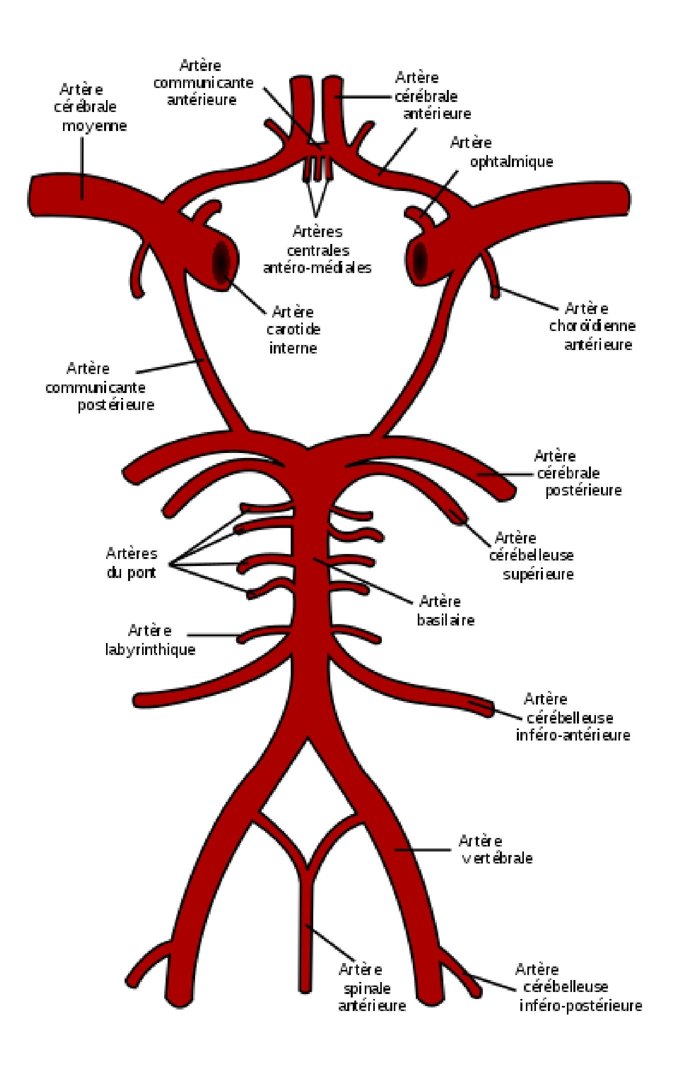
ARTERES DE L'ENCEPHALE

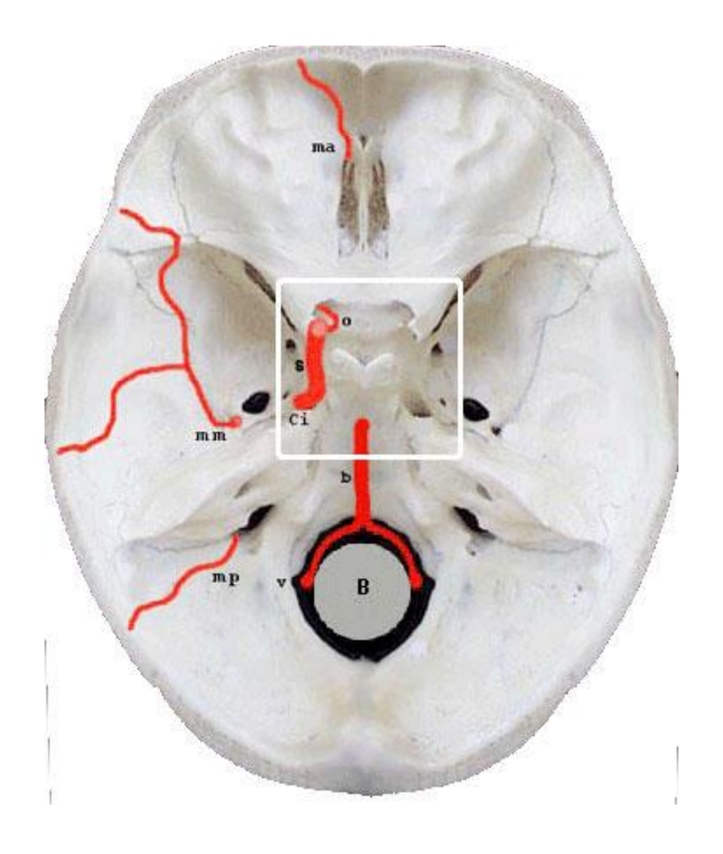
FACULTE DE MEDECINE DE TIZI-OUZOU – LABORATOIRE D'ANATOMIE HUMAINE – DR MELLAL – MAITRE – ASSISTANT



Vue latérale gauche montrant les artères du tronc cérébral et du cervelet



Vue supérieure montrant le polygone artériel de Willis



Base endocrânienne

- B: Bulbe
- b: Tronc basilaire
- ci: Carotide interne
- ma / mm / mp: Artères méningées ant., moy. et post.
- o: Artère ophtalmique
- s : Siphon carotidien

Les artères de l'encéphale sont très importantes à connaitre. Elles nous permettent de mieux comprendre **les accidents vasculaires cérébraux** que nous pourrons fréquemment rencontrer aux urgences ou en neurologie. **Mais aussi les anévrismes intracrâniens qui correspondent à des dilatations pathologiques sacciformes d'une des artères intracrâniennes,** et qui sont caractérisées par des symptômes tels que des céphalées ou hémorragies cérébrales.

La vascularisation artérielle de l'encéphale est assurée à partir de l'arc de l'aorte (de la crosse, qui possède une portion ascendante, horizontale puis descendante). L'arc aortique est donc le lieu de naissance de ce que l'on va appeler les troncs artériels supra aortiques. **Quand on a des patients susceptibles de présenter des pathologies vasculaires cérébrales, on doit les explorer depuis l'arc aortique jusqu'au cerveau.** On doit systématiquement penser à une pathologie de l'arc de l'aorte. A droite, on a la présence du tronc artériel brachio-céphalique, qui forme d'une part l'artère subclavière droite et d'autre part l'artère carotide commune droite. L'artère carotide commune droite va elle-même donner au niveau de C4 : - une artère carotide externe destinée à la vascularisation de la face ; - et une artère carotide interne, plus volumineuse, qui pénètre la base du crâne en destination de l'œil et du cerveau. De l'autre côté, à gauche, on a une naissance isolée de l'artère carotide commune qui va à nouveau (comme à droite) se diviser en artère carotide interne et externe en C4. **Les artères carotides internes droite et gauche sont deux apports importants pour le cerveau.**

On a deux autres artères qui contribuent à la vascularisation de l'encéphale, ce sont des branches collatérales des artères subclavières droite et gauche : **- L'artère vertébrale droite,** la première branche collatérale de la subclavière droite. Elle nait dans le creux sus-claviculaire et rejoint le canal transversaire des vertèbres cervicales, jusqu'à la pénétration du foramen magnum. **- L'artère vertébrale gauche,** la première branche collatérale de la subclavière gauche. Elle suit le même trajet que la vertébrale droite jusqu'au tronc basilaire et la loge cérébrale postérieure du crâne. **La jonction des deux artères vertébrales forme le tronc basilaire.**

Les vaisseaux du cerveau et du tronc cérébral naissent donc au niveau de l'aorte. Ce sont des vaisseaux très privilégiés ; une ischémie cérébrale entrainerait une perte de connaissance puis un accident vasculaire cérébral. Ce sont, après les artères coronaires cardiaques, les premières branches collatérales de l'aorte et les mieux perfusées.

On va également avoir 4 piliers :

- **2 artères carotides internes**
- **2 artères vertébrales.**

Ces 4 piliers vont se réunir au niveau intracrânien sous le cerveau pour former une plateforme de lancement des artères cérébrales qu'on appelle le cercle artériel de la base ou polygone de Willis (ancien nom).

Cette plateforme va donner naissance à :

- 2 artères cérébrales antérieures ;

- 2 artères cérébrales moyennes ;

- 2 artères cérébrales postérieures.

Quand on va aller explorer ces vaisseaux (que ce soit de l'imagerie conventionnelle, IRM ou scanner), on va faire une exploration qui démarre toujours de l'arc aortique jusqu'au cerveau.

A. Anastomose et schéma du polygone de Willis

En avant, on retrouve le chiasma optique. Au centre de cette vue on a l'aqueduc du mésencéphale et le mésencéphale (en forme de cœur de carte à jouer). On imagine que l'on regarde le cerveau par en dessous, on peut alors observer les piliers des artères carotides internes qui sont de part et d'autre du chiasma optique. En arrière, se trouve le tronc basilaire (et non pas deux artères vertébrales, elles se sont ici réunies pour former ce tronc).

On a donc trois structures en section ici : ***2 piliers carotidiens internes et 1 pilier postérieur (réunion des deux artères vertébrales en artère basilaire ou tronc basilaire***

1. **L'artère basilaire :** Elle va donner les <u>**artères cérébrales postérieures**</u>. Celles-ci vont vasculariser la région temporale interne et la région occipitale. ***Ces artères possèdent une branche communicante postérieure (appelée aussi artère communicante postérieure) avec la terminaison de la carotide interne.*** Chaque artère cérébrale postérieure donnera une branche communicante postérieure.
2. **Les branches de l'artère carotide interne :**

- <u>***Les artères cérébrales antérieures droite et gauche***</u> qui vascularisent la **partie médiale du lobe frontal**. Elles sont réunies par un barreau d'échelle : **l'artère communicante antérieure.**

- ***Les artères cérébrales moyennes*** **:** Elles vont être masquées par le pôle antérieur du lobe temporal. Elles ont un trajet vers la fissure latérale du cerveau **(scissure oblique de Sylvius).** Ce sont les **plus grosses artères cérébrales ; elles** ont le **plus gros territoire** (voir schéma plus loin). Elles naissent des artères carotides internes et vascularisent la **partie latérale du lobe frontal et du lobe temporal.**
- **L'artère ophtalmique :** C'est l'artère du globe oculaire qui va naître des derniers centimètres de l'artère carotide interne. Elle vascularise la **rétine (l'œil est considéré comme une extension du cerveau).** ***On peut avoir un sujet qui a un déficit visuel, une occlusion de cette artère. Ce patient doit être traité comme un patient qui a un accident vasculaire cérébral.***
- **L'artère choroïdienne antérieure :** elle longe le plancher du ventricule latéral, donc elle vascularise le **plexus choroïde du ventricule latéral** (d'où son nom) et le **tractus optique** directement adjacent.

On retrouve ici (sur le schéma polygone artériel de Willis)), un heptagone composé de deux artères cérébrales postérieures (qui naissent du pilier vertébro-basilaire), deux artères communicantes postérieures (qui naissent des artères cérébrales postérieures et font une anastomose avec la terminaison carotidienne) ; deux grosses artères cérébrales moyennes, deux artères cérébrales antérieures réunies par l'artère communicante antérieure. Toutes les grosses artères sont cérébrales ; les plus petites sont des artères d'anastomoses qu'on appelle : les communicantes.

La connaissance de ce cercle artériel de la base est indispensable pour comprendre les AVC et anévrismes intracrâniens.

Les anévrismes intracrâniens sont des poches de dilatation sacciformes de ces éléments crâniens qui vont se faire dans les zones de turbulences. Ils vont donc très souvent se développer dans cette région, où le sang va arriver à pression élevée par le pilier carotidien vertébro-basilaire sur cette plateforme de lancement que l'on appelle le cercle artériel de la base, et plus précisément, soit sur les terminaisons carotidiennes, soit sur la terminaison du tronc basilaire ou au niveau des communicantes.

L'artère basilaire chemine dans la gouttière basilaire du tronc cérébral. La gouttière basilaire c'est une petite dépression à la face antérieure du pont. Il existe très souvent une artère vertébrale qui est plus grosse que l'autre, on l'appelle alors **l'artère vertébrale dominante** (sur le schéma, c'est l'artère vertébrale gauche qui est dominante). Des artères vertébrales, naissent des artères spinales destinées à vasculariser la moelle cervicale spinale. Les artères vertébrales se situent au niveau cervical.

Au niveau intracrânien on étudie ici la vascularisation du cervelet

• **L'artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA)** : il y en a une droite et une gauche. On voit ici qu'elle a un chemin sinueux. Elle nait de la partie intracrânienne de l'artère vertébrale et va vasculariser la **partie inférieure du cervelet.**

• **L'artère cérébelleuse moyenne** ou **artère cérébelleuse antéro-inférieure** (AICA) qui va naître des premiers centimètres de l'artère basilaire.

• **L'artère cérébelleuse supérieure (ACS)** qui nait du dernier centimètre de l'artère basilaire et va vasculariser la partie supérieure du cervelet.

Ces 3 artères vascularisent les 3 parties du cervelet : archéo, paléo et néocervelet.

En ce qui concerne la vascularisation du tronc cérébral, il existe des petits rameaux qui naissent directement du tronc basilaire ou des artères vertébrales. On les appelle rameaux perforants, ils n'ont pas de noms anatomiques. Leur taille est inférieure à celle d'un cheveu.

Les artères paramédianes sont celles qui sont courtes, les circonférentielles sont celles qui sont longues.

L'artère basilaire va former, en haut, une bifurcation pour donner naissance aux artères cérébrales postérieures gauche et droite. **Ce système s'appelle le système vertébro-basilaire ; il est extrêmement important.**

Une occlusion de l'artère basilaire entraine un coma puis un décès car on a une ischémie du tronc cérébral, donc plus de vascularisation de la formation réticulée. On perd alors l'efficacité pour l'éveil et le neurovégétatif. On ne verra donc pas d'occlusion de ce tronc (les patients étant déjà décédés), on aura par contre des sténoses (= rétrécissements) qui donneront des symptômes intermittents (comme des pertes de connaissances positionnelles).

Ce cercle artériel de la base permet à chaque artère cérébrale (antérieure, moyenne, postérieure) de posséder au moins deux apports potentiels. Si l'une se bouche, on pourra quand même être perfusé. Cela peut être utile dans des mouvements cervicaux extrêmes

(position d'athlète par exemple) qui vont entraver la perfusion par un des piliers carotidiens ou par une artère vertébrale. **On a donc ce système d'anastomose par convergence (notion très importante) qui permet de ne pas avoir de perte de connaissance.**

Il existe 2 types de vascularisation du cerveau :

- **Profonde**.

- Superficielle (cortex).

Les artères cérébrales vont avoir des rameaux profonds terminaux et des rameaux collatéraux superficiels.

- **Vascularisation profonde :** c'est comme pour le tronc cérébral. Ici l'artère cérébrale va donner des rameaux profonds qui sont des petites branches perforantes, de quelques microns qui vont directement perfuser les **noyaux gris centraux** et la **substance blanche sous corticale** (par exemple la **capsule interne**). Ici ce sont **des branches qui vont naître directement du cercle artériel de la base et des premiers centimètres de chaque artère cérébrale.**
- **Vascularisation superficielle :** les rameaux profonds vus précédemment cheminent en donnant des rameaux qui deviennent superficiels. Ce sont les **artères superficielles périphériques.**

Attention :

Les **rameaux profonds perforants** sont **terminaux**, c'est à dire que rien ne va suppléer ces artères. Si elles se bouchent on a un trou dans le cerveau :: c'est une **vascularisation terminale**, il n'y a **pas d'anastomose.**

Les **artères superficielles,** quant à elles, vont avoir des **anastomoses termino-terminales.** Ainsi, la terminaison des artères cérébrales à la surface du cerveau se fait par des anastomoses termino-terminales mises bout à bout de la terminaison des vaisseaux superficiels. **Donc on a une possibilité de suppléance artérielle à la surface du cerveau.**

Concrètement, quand on a un patient qui a un AVC :

- Soit **tout sera bouché (territoire profond + territoire superficiel) ;**

- Soit seul le **territoire profond sera bouché ;**

- Soit seul le **territoire superficiel sera bouché.**

On verra donc en clinique, un patient qui a un AVC sera typé soit "profond", soit "superficiel", soit "complet".

B. TERRITOIRE DE L'ARTERE CHOROÏDIENNE ANTERIEURE : (le plus petit territoire)

- Capsule interne
- Pallidum
- Tractus optique
- Plexus choroïde

On a donc un territoire d'ischémie très net concernant la capsule interne et le pallidum.

C. TERRITOIRE DE L'ARTERE COMMUNICANTE POSTERIEURE : (petit territoire)

- Moitié antérieure du thalamus

L'artère vascularise donc, par des rameaux profonds, la moitié antérieure du thalamus

D. TERRITOIRE DE L'ARTERE CEREBRALE ANTERIEURE : (large territoire)

- Moitié du noyau caudé
- Partie médiale du lobe frontal
- Moitié du corps calleux

E. TERRITOIRE DE L'ARTERE CEREBRALE POSTERIEURE : (large territoire)

- Moitié postérieure du thalamus
- Cortex occipital

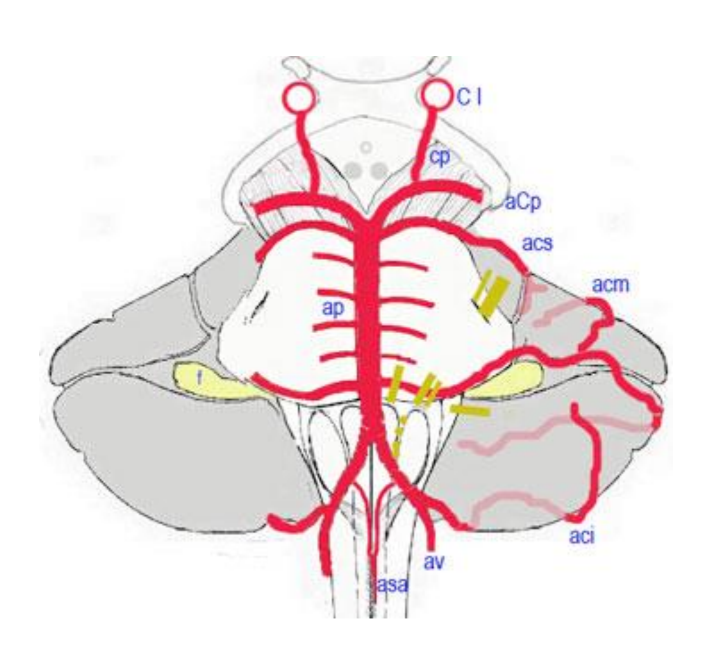
Quand un patient a un AVC de cette artère, il nécrose : le cortex, la substance blanche profonde et la moitié postérieure du thalamus.

F. TERRITOIRE DE L'ARTERE CEREBRALE MOYENNE (le plus large territoire) : le reste

- Très large partie de la convexité : partie latérale du lobe temporal, la région insulaire et partie latérale du lobe frontal.
- Région du putamen
- Moitié du noyau caudé

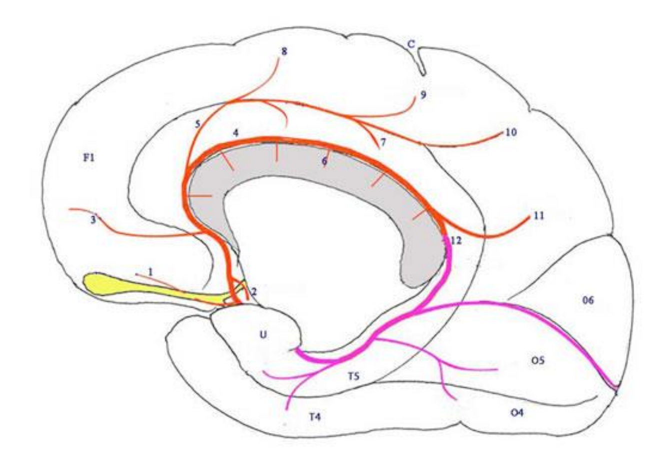
Voilà ce que l'on va observer en situation d'AVC. Ces territoires sont à connaitre pour pouvoir interpréter les défauts de perfusion cérébrale en IRM ou en scanner.

Rappel : Il est possible de faire des AVC uniquement superficiels ou uniquement profonds.



VUE ANTERIEURE DU TRONC CEREBRAL ET DU LOSANGE OPTO-PEDONCUILAIRE MONTRANT LES ARTERES DE L'ENCEPHALE

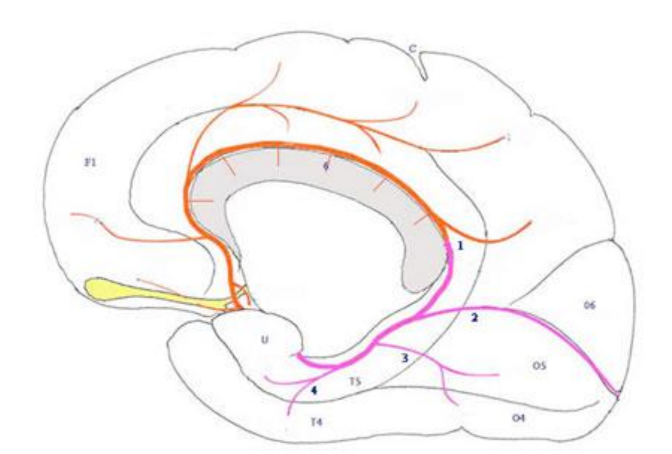
- **-aci:** Artère cérébelleuse postéro-inférieure.
- **-acm:** Artère cérébelleuse moyenne.
- **-acp:** Artère cérébrale posérieure.
- **-acs:** Artère cérébelleuse supérieure.
- **-ap:** Artères pontiques
- **-asa:** Artère spinale antérieure.



L'artère cérébrale antérieure irrigue la face médiale de l'hémisphère.

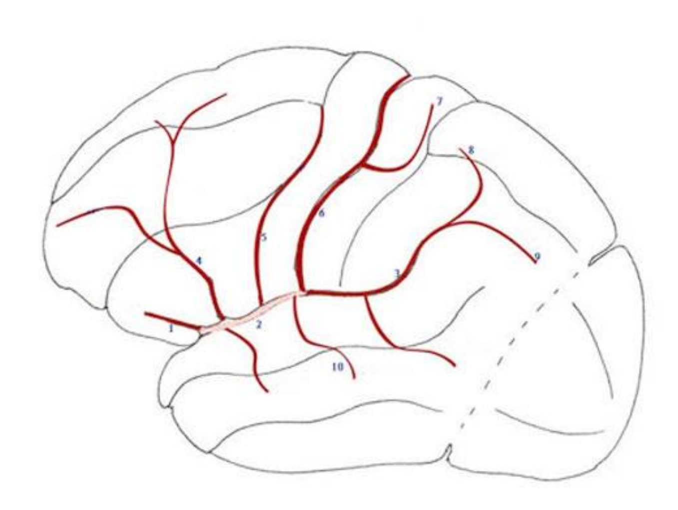
- **1: Artère orbitaire interne**
- **2: Artère striée médiane (Heubner)**
- **3: Artère préfrontale**
- **4: Artère péricalleuse**
- **5: Artère calloso-marginale**
- **6: Rameaux du corps calleux**
- **7: Rameaux péricalleux**
- **8: Artère préfrontale**
- **9: Artère du lobule paracentral**
- **10: Artère pariétale interne**
- **11: Artère du lobule quadrilatère**
- **12: Anastomose avec l'artère cérébrale postérieure**

- **C: Incisure du sillon central**
- **U: Uncus de l'hippocampe**



L'artère cérébrale postérieure

- **1: Anastomose des artères cérébrales ant. et post.**
- **2: Artère calcarine**
- **3: Tronc des artères temporales postérieures**
- **4: Tronc des artères temporales antérieures**



L' artère cérébrale moyenne ou Sylvienne

- 1: Artère orbito-frontale
- 2: Segment insulaire de l'artère sylvienne
- 3: Segment extra-insulaire
- 4: Artère frontale antérieure
- 5: Artère préfrontale
- 6: Artère Rolandique
- 7: Artère pariétale antérieure
- 8: Artère pariétale postérieure
- 9: Artère de l'aire angulaire
- 10: Artères temporales